

특 2002-0035759

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
H05B 33/22

(11) 공개번호 특2002-0035759
(43) 공개일자 2002년05월15일

(21) 출원번호 10-2001-0068762
(22) 출원일자 2001년11월06일
(30) 우선권주장 JP-P-2000-00338648 2000년11월07일 일본(JP)
(71) 출원인 마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤
일본 오오사카후 가도마시 오오마자 가도마 1006
(72) 발명자 다나베고지
일본576-0051오사카후가타노시구라지3-48-7
치카히사요스케
일본576-0021오사카후가타노시모켄자카5-6-301
니시오카나오히로
일본573-0081오사카후히라카타시사쿠손지초2-21
(74) 대리인 김창세

심사청구 : 없음

(54) 전기발광 소자

요약

본 발명의 전기발광 소자(이하, EL 소자)는 광투과성 기판과, 상기 기판 상에 형성된 광투과성 전극층, 양이온 교환체를 포함하는 발광체층, 유전체층, 및 배면 전극층으로 이루어지며, 상기 광투과성 전극층과 상기 발광체층 사이에, 상기 발광체층을 구성하는 합성 수지 결합제와는 상용성이 없는 합성 수지에 의해 구성된 유전 절연층을 갖는 것이다. 본 발명은 폭점이 방지될 뿐 아니라 암점도 발생하기 어려운, 양호한 조광성을 가진 EL 소자를 제공하는 것이다.

대표도

도1

발명서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시형태에 의한 EL 소자의 단면도이고,
도 2는 종래의 EL 소자의 단면도이고,
도 3은 종래의 형광체의 부분 단면도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1: 절연 필름2: 광투과성 전극층
3: 합성 수지 필름4: 형광체
4A: 방습 피막6: 유전체층
7: 배면 전극층8: 절연층
11: 발광체층12: 양이온 교환체
13: 유전 절연층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 각종 전자 기기의 표시부나 조작부의 조명 등에 사용되는 EL 소자에 관한 것이다.

근래 들어 각종 전자 기기의 고기능화나 다양화가 진행되는 바, 그 표시부나 조작부 등의 조광에 EL 소자가 많이 사용되게 되었다. 이러한 종래의 도포형의 EL 소자에 대해서 도 2 및 도 3을 이용하여 설명한다.

도 2는 종래의 EL 소자의 단면도이다. 종래의 EL 소자는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 등의 투명한 절연 필름(1), 절연 필름(1) 상면의 전면에 스퍼터링법 또는 전자빔법으로 형성된 광투과성 전극층(2), 혹은 산화인듐주석 등을 분산시킨 투명 합성 수지를 인쇄하여 형성된 광투과성 전극층(2), 합성 수지 결합제(3)에 발광의 모재가 되는 황화아연 등의 형광체(4)를 분산시킨 발광체층(5), 합성 수지 결합제에 바름 티타네이트 등을 분산시킨 유전체층(6), 유전체층(6) 상에 형성된 은이나 카본 레진계의 배면 전극층(7), 및 에폭시 수지나 폴리에스테르 수지 등으로 이루어진 절연층(8)으로 구성되어 있다. 발광체층(5), 유전체층(6), 배면 전극층(7) 및 절연층(8)은 광투과성 전극층(2) 상에 순차적으로 겹쳐 인쇄 형성되어 있다.

이상의 구성에 있어서, EL 소자를 전자 기기에 장착하여, 전자 기기의 회로(도시하지 않음)로부터 광투과성 전극층(2)과 배면 전극층(7) 사이에 교류 전압을 인가하면, 발광체층(5)의 형광체(4)가 발광하고, 이 빛이 전자 기기의 표시 패널이나 LCD 등을 후방에서 조광하도록 구성되어 있다.

또한, 상기 구성에 있어서, 높은 습도 중에서 EL 소자를 발광시켰을 경우에, 이 공기 중의 수분과 인가 전압에 의해, 발광체층(5)의 합성 수지 결합제(3) 내에 합성 수지 결합제(3)가 탄화한, 소위 흑점이 발생하여 조광을 저해할 수 있다. 이를 방지하기 위해, 황화아연 등의 형광체(4)에는 일반적으로, 산화알루미늄이나 산화티탄, 산화규소 등의 금속 산화물이나, 질화알루미늄 등으로 이루어진 방습 피막(4A)이 피복되고 있다.

그러나, 도 3a의 부분 단면도에 도시한 바와 같이, 형광체(4)에 방습 피막(4A)을 피복할 때 복수의 형광체(4)가 응집되어 있으면, 이 응집 경계부(9)에는 방습 피막(4A)이 피복되지 않는 경우가 있다. 혹은 도 3b에 도시한 바와 같이, 형광체(4)와 합성 수지 결합제(3)를 용제에 혼합한 상태에서 교반할 때, 형광체(4)끼리의 충돌에 의해 방습 피막(4A)이 벗겨져 형광체(4)가 노출되는 경우가 있다. 이들에 의해서 고습도 중에서 형광체(4)로부터 금속 이온이 용출되어 발광체층(5)의 절연성이 열화되어 흑점이 발생하기 쉬워진다는 과제가 있었다.

상기 과제의 해결책으로서, 본 발명자들은 일본국 특허출원 제 2000-196109 호에 있어서, 발광체층(5) 내에 양이온 교환체를 분산시켜, 고습도 중에서 형광체로부터 용출한 이온을 발광체층 내의 양이온 교환체로 포획하는 수단을 제안하였다. 이에 따라, 방습 피막의 피복이 불충분한 형광체를 사용하더라도, 고습도 중에서의 발광체층의 절연성을 유지하여, 흑점이 발생하기 어려운 EL 소자를 제공할 수 있다.

그러나, 상기 개량 EL 소자에 있어서는, 휴대 전화 등의 수 V 내지 십수 V의 전압이 인가되는 통상의 전자 기기에 사용되는 경우에는 문제가 없지만, 수십 V 혹은 100V 등의 전압을 인가하여 고휘도로 장시간 점등하였을 경우, 소등시에는 보이지 않지만 점등시에 부분적으로 주위보다도 어두운 점, 소위 암점이 발생하기 쉬워진다는 과제가 있었다. 이 현상은 특히 스퍼터링법 등에 의해 광투과성 전극층이 형성되어 형광체의 방습 피복이 불충분한 것을 사용하였을 경우에 현저하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이러한 과제를 해결하는 것으로, 흑점이 방지될 뿐 아니라 암점도 발생하기 어려운, 양호한 조광성을 얻을 수 있는 EL 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 EL 소자는 광투과성 기판과, 기판 상에 형성된 광투과성 전극층, 양이온 교환체를 포함하는 발광체층, 유전체층, 및 배면 전극층으로 이루어지며, 광투과성 전극층과 발광체층 사이에, 발광체층을 구성하는 합성 수지 결합제와는 상용성이 없는 합성 수지에 의해 구성된 유전 절연층을 갖는 것이다.

본 발명은 흑점이 방지될 뿐 아니라 암점도 발생하기 어려운, 양호한 조광성을 가진 EL 소자를 제공하는 것이다.

실시형태

이하, 본 발명의 실시형태에 대해 도 1을 사용하여 설명한다. 또한, 종래기술의 항에서 설명한 구성과 동일한 구성 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 상세한 설명을 생략한다.

실시형태 1

도 1은 본 발명의 일 실시형태에 의한 EL 소자의 단면도이다. 본 발명의 일 실시형태에 의한 EL 소자는 폴리에틸렌 테레프탈레이트나 폴리이미드 등의 광투과성 절연 필름(1), 절연 필름(1) 상면의 전면에 스퍼터링법 또는 전자빔법 등에 의해 형성된, 산화인듐주석으로 이루어진 광투과성 전극층(2), 및 불소 고무 등의 합성 수지 결합제(3)에 발광의 모재가 되는 황화아연 등의 형광체(4)를 분산시킨 발광체층(11)을 기본적인 구성 요소로 하고 있다.

형광체(4)에는 산화알루미늄이나 산화티탄, 산화규소 등의 금속 산화물이나, 질화알루미늄 등의 방습 피막(4A)이 피복되고, 동시에 발광체층(11) 내에는 형광체(4)에 더하여 안티몬산이나 인산염, 규산염, 제올라이트 등의 양이온 교환체(12)가 분산되어 있다.

또한, 광투과성의 유전 절연층(13)의 수지 재료에는, 시아노계 수지, 또는 유전율이 100 이상인 고유전성 무기 분말체를 분산시킨 시아노계 수지 등을 사용한다. 상기 수지 재료는 발광체층의 합성 수지 결합제와는 상용성이 없는 합성 수지로 한다.

본 실시형태에 있어서는, 광투과성 전극층(2)과 발광체층(11) 사이에 막 두께 0.1 내지 20 μm 의 유전 절연층(13)이 인쇄 형성되어 있다.

또한, 발광체층(11) 상에, 고유전성의 합성 수지 결합제에 바를 티타네이트 등의 고유전성 무기 충전체를 분산시킨 유전체층(6), 은이나 탄소 레진계의 배면 전극층(7), 및 에폭시 수지나 폴리에스테르 수지 등으로 이루어진 절연층(8)이 순차적으로 겹쳐 인쇄 형성되어 EL 소자를 구성한다.

이상의 구성에 있어서, EL 소자를 전자 기기에 장착하고, 전자 기기의 회로(도시하지 않음)로부터 EL 소자의 광투과성 전극층(2)과 배면 전극층(7) 사이에 교류 전압을 인가하면, 발광체층(11)의 형광체(4)가 발광하고, 이 빛이 전자 기기의 표시 패널이나 LCD 등을 후방에서 조광한다.

이하, 이러한 EL 소자의 구체적인 제작 방법과 그 특성에 대해 설명한다.

우선, 두께 125 μm 의 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)로 이루어진 절연 필름(1) 상에, 산화인듐주석을 두께 30 nm로 스퍼터링하여 광투과성 전극층(2)을 형성한 후, 순차적으로 겹쳐 이하의 인쇄를 실시한다.

(1) 광투과성 전극층(2) 상에, N-메틸피롤리돈에 고형분 30%로 용해시킨 시아노에틸플루란 수지(신에쓰가 가쿠 제조 CR-M) 페이스트를 350 메쉬 스테인레스 스크린을 사용하여 소정 패턴으로 인쇄한 후, 100°C에서 30분 건조시켜 막 두께 1.6 μm 의 유전 절연층(13)을 형성한다.

또한, 유전 절연층(13)에 대해서는 상기 이외에 마찬가지로, 시아노에틸플루란 수지의 고형분율이나 스크린의 메쉬를 변경하거나, 수회 거듭하여 인쇄를 실시하여, 표 1에 No.1 내지 10으로 나타낸 바와 같이 10 종류의 막 두께의 샘플을 제작하였다.

(2) 유전 절연층(13) 상에, 2에톡시에톡시에탄올에 용해시킨 합성 수지 결합제(3)를 인쇄하고, 100°C에서 30분간 건조시켜 발광체층(11)을 형성한다. 합성 수지 결합제(3)에 사용하는 페이스트로서는 불소 고무(듀폰사 제조 바이톤 A) 100 중량%에 대해 양이온 교환체(12)로서 5산화안티몬 수화물 분말을 30 중량% 첨가하여 물로 분산시킨 페이스트 50 g과, 질화알루미늄의 방출 피막(4A)이 피복된 형광체(4)(오슬람 살바니아사 제조 ANE 430) 200 g을 교반 혼합한 것을 사용한다. 인쇄는 소정 패턴의 200 메쉬 스테인레스 스크린으로 인쇄한다.

또한, 발광체층(11)에 대해서도 상기 이외에 마찬가지로, 양이온 교환체(12)의 첨가 중량%를 변경하여, 표 2에 나타낸 바와 같이 No.5 및 No.11 내지 19의 9종류의 샘플을 제작하였다.

(3) 발광체층(11) 상에, 2에톡시에톡시에탄올에 용해시킨 불소 고무(듀폰사 제조 바이톤 A) 22 중량%에 고유전성 무기 충전체의 바를 티타네이트 분말(사카이화학 주식회사 제조 BT-05) 78 중량% 등을 분산시킨 유전체 페이스트를 소정 패턴을 갖는 100 메쉬 스테인레스 스크린으로 인쇄하고, 발광체층(11)과 동일 조건으로 건조시켜 유전체층(6)을 형성한다.

(4) 유전체층(6) 상에, 탄소 페이스트(도요보 주식회사 제조 DW-250 H)를 소정 패턴을 갖는 200 메쉬 스테인레스 스크린으로 인쇄하여, 155°C에서 30분간 건조시켜 배면 전극층(7)을 형성한다.

(5) 마지막으로, 절연 레지스트(후지쿠라카세이 주식회사 제조 XB-804)를 소정 패턴의 200 메쉬 스테인레스 스크린으로 인쇄하여, 155°C에서 30분간 건조시켜 절연층(8)을 형성한다.

이상과 같이 제작한 No.1 내지 10의 EL 소자에 대해 표 1에 나타낸 항목을 평가한다.

초기 휘도(Cd/m^2)는 제작 후 하루 방치한 뒤 100 V 400 Hz에서 점등한 값을 측정한다.

휘도 유지율은 샘플을 25°C 65% RH 습도 조건에서 100 V 400 Hz에서 1000시간 연속 점등한 후, 샘플을 조에서 꺼내어 30분 후에 휘도를 측정하여, 초기값에 대한 변화율로 구한다.

EL 소자의 암점 발생의 유무와 그 수준은 G(암점의 발생이 없음), F(암점이 약간 발생한 수준), P(암점이 얼룩으로 보일 정도의 수준), 및 B(발생 얼룩이 될 정도로 암점이 발생)로 한 판정 기준으로 육안으로 비교 평가한다.

[표 1]

No.	유전 절연층 막두께(μm)	발광체층 중의 이온 교환체 첨가량(wt%)	초기 휘도 (Cd/m^2)	휘도 유지율 (%)	암점 평가
1	0	30	96.5	38	B
2	0.06	30	96.6	39	B
3	0.18	30	97.1	42	P
4	0.8	30	96.2	51	F
5	1.6	30	95.5	54	G
6	2.8	30	94.8	54	G
7	5.2	30	91.5	56	G
8	12.6	30	81.2	61	G
9	16.3	30	68.1	63	G
10	28.1	30	32.1	71	G

표 1로부터 분명하듯이, 유전 절연층(13)이 형성되어 있지 않은 No.10이나, 막 두께가 0.1 μm 이하인 No.2에 비해, 유전 절연층(13)의 막 두께가 두꺼워짐에 따라 암점이 발생하지 않게 되고, 동시에 휘도 유지율이 커서, 결국 휘도의 변화가 적어졌다.

단, 유전 절연층(13)의 막 두께가 두꺼워짐에 따라, 초기 휘도는 조금씩 저하되어, 20 μm 를 초과하는 No.10의 경우에는 다른 샘플에 비해 초기 휘도가 약 1/3로 저하되었다.

마찬가지로, No.5 및 No.11 내지 19의 EL 소자에 대해서도 100V 400 Hz에서의 초기 휘도(Cd/m^2)를 측정하고, 40°C 95% RH 습도조 중에서 100 V 400 Hz에서 240시간 연속 점등한 후의 휘도 유지율을 구하고, 흑점 발생의 유무와 그 수준을 G(흑점의 발생이 없음), F(흑점이 조금 발생하였지만, $\phi 1 \text{ mm}$ 이하로 적은 수준), P(발생한 흑점이 $\phi 1 \text{ mm}$ 이하로 중간 정도 수준), 및 B($\phi 1 \text{ mm}$ 이상 또는 $\phi 1 \text{ mm}$ 이하로 무수하다 고도 할 수 있는 흑점이 발생)로 한 판정 기준으로 육안으로 비교 평가하였다. 결과를 표 2에 나타낸다.

[표 2]

No.	유전 절연층 막두께(μm)	발광체층 중의 이온 교환체 첨가량(wt%)	초기 휘도 (Cd/m^2)	휘도 유지율 (%)	흑점 평가
11	1.6	0	84.1	29	B
12	1.6	0.01	83.9	32	B
13	1.6	0.1	84.5	36	B
14	1.6	1	84.8	49	P
15	1.6	10	89.2	68	F
5	1.6	30	95.5	72	G
16	1.6	100	96.9	72	G
17	1.6	200	98.3	72	G
18	1.6	300	98.6	71	G
19	1.6	400	93.0	73	G

표 2로부터 분명하듯이, 유전 절연층(13)의 막 두께를 일정하게 하였을 경우에는, 발광체층(11) 내로의 양이온 교환체(12)의 첨가량이 많아짐에 따라, 휘도 유지율이 커지는 동시에, 흑점이 발생하기 어려워진다.

이와 같이 본 실시형태에 따르면, 발광체층(11)에 양이온 교환체(12)를 분산시키고, 동시에 광투과성 전극층(2)과 발광체층(11) 사이에 유전 절연층(13)을 형성하여 EL 소자를 구성함으로써, 흑점이 방지될 뿐 아니라, 암점도 발생하기 어려운, 양호한 조광성의 EL 소자를 얻을 수 있는 것이다.

또한, 유전 절연층(13)을 시아노계 수지, 또는 유전율이 100 이상인 고유전성 무기 분말체를 분산시킨 시아노계 수지로 구성함으로써, 유전 절연층(13)이 고유전성이 되고, 저유전율의 발광체층(11)에 집중적으로 전압이 인가되기 때문에, 고휘도의 EL 소자를 얻을 수 있다.

또한, 유전 절연층(13)의 막 두께를 0.1 내지 20 μm 로 함으로써, 암점의 발생을 방지하고, 동시에 휘도의 저하도 적은 EL 소자가 얻어진다.

또한, 이상의 설명에서는 유전 절연층(13)의 합성 수지로서 시아노에틸플루란 수지를 사용한 경우에 대해 설명하였지만, 이 이외에도 시아노에틸 셀룰로즈, 혹은 시아노화 사카로스 등의 다당류의 합성 수지 등을 사용해도 본 발명의 실시는 가능하다.

또한, 이들 시아노계 수지에, 예컨대 유전을 300의 산화티타늄이나 유전을 3000의 바륨 티타네이트, 유전을 6000의 티탄산 지르콘산 바륨 등의, 유전율이 100 이상인 고유전성 무기 분말체를 분산시킨 것으로 하여도 실시가 가능하다.

또한, 발광체층(11) 중에 첨가하는 양이온 교환체(12)로서, 5산화안티몬 수화물 분말, 소위 안티몬산을 사용한 경우에 대해 설명하였지만, 이 대신 티타늄 포스페이트 등의 인산염계, 규산염계나 제올라이트, 혹은 시판되고 있는 도아고세미 화학공업(주) 제조의 IXE-100 내지 400 등의, 다른 양이온 교환체를 사용할 수도 있다. 중요한 것은 양이온 교환능을 갖는 화합물, 혼합물이면, 무기 화합물, 유기 화합물을 불문하고 본 실시형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 발광체층(11)의 형광체(4)로서, 질화알루미늄의 방출 피막(4A)이 피복된 오슬람 실바니아사 제조 ANE 430을 사용하여 설명하였지만, 이 이외에도, 예컨대 오슬람 실바니아사 제조 CJ 타입 등의, 산화알루미늄이나 산화티탄, 산화규소 등의 금속 산화물로 피복된 형광체, 혹은 방출 피막(4A)이 피복되지 않은 오슬람 실바니아사 제조 # 723 등의 형광체를 사용하여도 동일한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 발광체층(11)의 합성 수지 결합제(3)로서 불소 고무를 사용한 경우에 대해 설명하였지만, 이 이외에도, 폴리메스테르계나 페녹시 수지계, 에폭시 수지계, 혹은 아크릴 수지계 등의 합성 수지 결합제를 사용할 수도 있다.

도면의 효과

이상과 같이 본 발명에 따르면, 흑점이 방지될 뿐 아니라 암점도 발생하기 어려운, 양호한 조광의 EL 소자를 얻을 수 있는 유리한 효과를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

광투과성 기판과, 상기 기판 상에 형성된 광투과성 전극층, 양이온 교환체를 포함하는 발광체층, 유전체층, 및 배면 전극층으로 이루어지며, 상기 광투과성 전극층과 상기 발광체층 사이에, 상기 발광체층을 구성하는 합성 수지 결합제와는 상용성이 없는 합성 수지에 의해 구성된 유전 절연층을 갖는 EL 소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유전 절연층이 시아노계 수지, 또는 유전율이 100 이상인 고유전성 무기 분말체를 분산시킨 시아노계 수지로 구성된 EL 소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 유전 절연층의 막 두께가 0.1 내지 20 μm 인 EL 소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 기판이 수지 필름인 EL 소자.

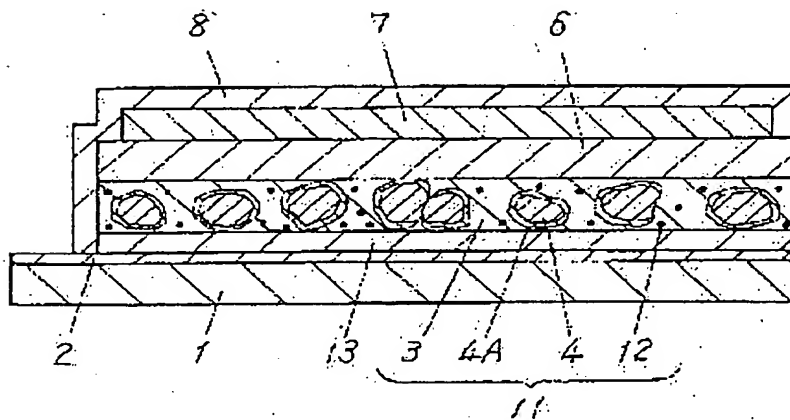
청구항 5

제 1 항에 있어서,

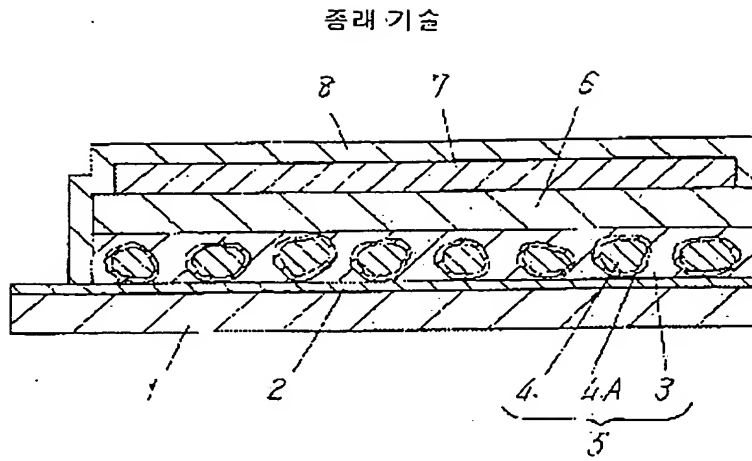
상기 양이온 교환체가 무기 양이온 교환체인 EL 소자.

도면

도면1



도면2



도면3

